

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137441

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
H01J 11/02  
// B32B 9/00

(21)Application number : 10-312554

(71)Applicant : KYODO PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.1998

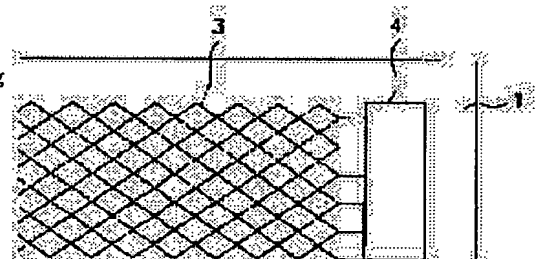
(72)Inventor : ATSUJI YOSHIYUKI  
SHIMAMURA MASAYOSHI  
MATONO TOMOKAZU  
OKAMOTO RYOHEI  
MAEDA KOJIRO

## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic wave shielding material having excellent visibility.

**SOLUTION:** This is an optical filter with an electromagnetic wave shield provided, on a transparent substrate 1, with a metallic pattern layer 2 having a grating pattern part 3 formed in a grating and a grounding part 4 made of a metallic member formed on at least one of the peripheral sides of the grating pattern part 3, and it is possible to easily deaerate bubbles generated at the time of laminating a transparent film on the metallic pattern layer by forming an opening area of the grating in contact with the grounding part 4 of the grating pattern part 3 so that the area is larger than the grating area not in contact with the grounding part 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-137441

(P2000-137441A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 9 F 9/00	3 0 9	G 0 9 F 9/00	3 0 9 A 4 F 1 0 0
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	Z 5 C 0 4 0
// B 3 2 B 9/00		B 3 2 B 9/00	A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-312554

(22) 出願日 平成10年11月2日 (1998. 11. 2)

(71) 出願人 000162113

共同印刷株式会社

東京都文京区小石川4丁目14番12号

(72) 発明者 厚地 善行

東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

(72) 発明者 島村 正義

東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

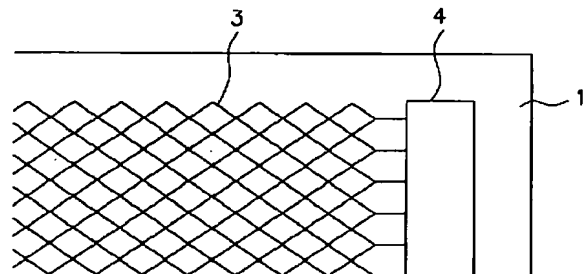
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド材

(57) 【要約】

【課題】 良好な視認性を有する電磁波シールド材を提供する。

【解決手段】 透明基材1上に、格子状に形成された格子パターン部3と格子パターン部の外周の少なくとも一辺に形成された金属部材からなるアース部4とを有する金属パターン層2が設けられた電磁波シールド付光学フィルタであって、格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくするように形成したことにより、金属パターン層2上に透明フィルムをラミネートする際に発生する気泡を容易に脱気することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材上に、格子状に形成された格子パターン部と該格子パターン部の外周の少なくとも一辺に金属部材からなるアース部とを有する金属パターン層が設けられた電磁波シールド材において、前記格子パターン部の前記アース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことを特徴とする電磁波シールド材。

【請求項2】 前記格子パターン部の格子パターンは、前記透明基材の面に平行する断面の面積が、前記透明基材に近づく程大きくなるように形成したことを特徴とする請求項1記載の電磁波シールド材。

【請求項3】 前記格子パターンの各格子角は、弧状に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の電磁波シールド材。

【請求項4】 前記金属パターン層の格子パターン部と、該格子パターン部と接している前記アース部の端部とに連続して透明な接着層と透明フィルム層とが順次形成されていることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の電磁波シールド材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、良好な視認性を有する電磁波シールド材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、映像表示装置に使用されるガス放電表示パネル、例えば、PDP（プラズマディスプレイパネル）などにより放電される電磁波の外部への漏洩防止対策として、図9に示されるように、透明基材10上に格子状に形成された格子パターン部11と、格子パターン部11の外周に形成された金属部材からなるアース部12とを有する金属パターン層を設けて、PDPの前面に配置する方法が取られている。

【0003】しかしながら、この金属パターン層を形成した電磁波シールド材をPDPなどの表示画面の前面に設けると、PDPより放出される光及び外光の電磁波シールド材での反射量が増加し、画面の視認性が低下するといった問題が発生する。そこで、この不具合を防止するために、屈折率の異なる光学的薄膜を透明基材上に反射防止層を形成して、画面の視認性の低下を防止している。その他に、PDPから発生し、リモートコントローラ等の誤動作を引き起こす近赤外線を除去するための近赤外線吸収層、ニュートンリングの発生により視認性が低下するのを防止するアンチグレア（AG）層等も必要となる。

【0004】層の形成方法には、反射防止剤を基板上に塗布する方法と、フィルムを張り付ける方法とがあるが、塗りムラがない、上述した反射防止機能、近赤外線吸収機能、AG機能を付加しやすい、厚みの調整が可能等の理由からフィルムを張り付ける方法が好ましい。た

だし、アース部は金属表面を露出させる必要があるため格子パターン部上にラミネートする。

【0005】しかしながら、電磁波シールド材の格子パターン部上にフィルムをラミネートすると、金属パターン層により生じる透明基材との凹凸により、図10に示されるように金属パターン層とフィルム層との間に気泡が残留するといった問題が起こる。金属パターン層とフィルム層との間に気泡が存在すると、画面の視認性を低下させるといった不具合を生じる。

【0006】そこで、金属パターン層上にフィルムをラミネートした電磁波シールド材に加圧処理を施し、金属パターン層内部に混入した気泡を脱気していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した金属パターン層上のみフィルムをラミネートすると、透明基材とフィルム層との熱伸縮率が異なるため、熱、湿度等によるフィルムの伸縮に伴い、フィルムの端に接している金属パターン層に断線が起こり、電磁波シールド性を損なうという問題が発生する。

【0008】そこで、フィルムを格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部を被覆するように張り付けることで、フィルムの伸縮による断線の発生を防止している。しかし、格子パターン部とアース部の接続部は格子パターンの開口面積が小さくなりやすく、フィルムをアース部の格子パターン部と接している側の端部を被覆するように張り付けた後で加圧処理を行っても、アース部と格子パターン部との境界に気泡が残留してしまう。この気泡はPDPより発生する熱により膨張し、フクレ、ウキ等の外観上の欠点となり、また、電磁波シールド材の視認性も低下させる。

【0009】また、従来の電磁波シールド材は、図11のAに示されるように格子パターン部を構成する各格子パターンの格子角を略直角、または図11のBに示されるように鋭角に形成していたため、格子角に気泡が残留しやすく、視認性を低下させるといった問題を生じていた。

【0010】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、反射防止等の機能を有するフィルムのラミネート時に金属パターン層の格子パターン部に生じる気泡を容易に脱気することができる電磁波シールド材を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明の電磁波シールド材は、透明基材上に、格子状に形成された格子パターン部と該格子パターン部の外周の少なくとも一辺に金属部材からなるアース部とを有する金属パターン層が設けられた電磁波シールド材であって、格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことを特徴とする。

【0012】上記の格子パターン部の格子パターンは、透明基材の面に平行する断面の面積が、透明基材に近づく程大きくなるように形成するとよい。

【0013】上記の格子パターンの各格子角は、弧状に形成されているとよい。

【0014】上記の電磁波シールド材は、金属パターン層の格子パターン部と、格子パターン部と接しているアース部の端部とに連続して透明な接着層と透明フィルム層とが順次形成されているとよい。

【0015】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明の電磁波シールド材の実施の形態を詳細に説明する。図1～図8を参照すると本発明の電磁波シールド材の実施形態が示されている。

【0016】まず、図1から図3を参照しながら本発明に係る電磁波シールド材の第1の実施形態について説明する。

【0017】図1に示された本発明に係る電磁波シールド材は、透明基材1上に金属パターン層2が設けられている。この金属パターン層2は、図1に示されるように、格子状に形成された格子パターン部3と、格子パターン部3の外周の少なくとも一辺に形成された金属部材からなるアース部4とからなる。また、この金属パターン層2の上面には、透明な接着剤による接着層5により透明フィルム層6が図2に示された格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように張り付けられている。

【0018】ガラスや樹脂などからなる透明基材1上に形成される金属パターン層には、例えば、PDPにより放電される電磁波の外部への漏洩を防止するために、銅、銀、ニッケル、ITO（酸化インジウム（ $\text{In}_2\text{O}_3$ ）と二酸化錫の固溶体）等の高導電率の金属が用いられる。この金属パターン層2は、格子状に形成された格子パターン部と、格子パターン部の外周に形成されたアースをとるための金属部材からなるアース部とからなる。アース部は、格子パターン部の外周の一辺のみに設けてもよいし、2辺または全ての辺に設けてもよい。格子パターン部の格子パターンは、図1に示された格子角が鋭角に交叉するパターンだけでなく、図3のAに示されるような格子角が略直角に形成されたパターンや、図3のBに示されるような格子により多角形が形成されたパターンであってもよい。本実施形態では、図1に示されるように格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の開口面積よりも大きくするように形成している。この金属パターン層の形成方法としては、無電解めっき法、イオンブレーティング法、スパッタリング法などにより透明基材の表面に金属層を形成し、金属層上にレジストを塗布してエッチングにより格子パターン部とアース部とを一体形成する方法が適当であるが、エッチングにより格子パターン部を形

成し、帯状の金属箔を張り付けてアース部を形成した後両者を接続するなど、格子パターン部とアース部とを別々に形成してもよい。

【0019】金属パターン層上に形成された透明フィルム層6は、透明な樹脂からなるフィルムを金属パターン層の格子パターン部の全面と、アース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように接着層5により張り付けられている。透明フィルム層6には、反射防止機能、近赤外線吸収機能、AG機能の何れか1つまたは2つ以上の機能が付加されている。例えば、反射防止機能を有する透明フィルム層を用いると、PDPより放出される光及び外光が金属パターン層で反射し、画面の視認性を低下させるという不具合を防止することができる。また、近赤外線吸収機能を有する透明フィルム層を用いると、PDPより放出される近赤外線をこの透明フィルム層で吸収することができる。また、AG機能を有する透明フィルム層を用いると、ニュートンリングの発生により視認性が低下するのを防止することができる。

【0020】上記構成の電磁波シールド材は、透明フィルム層を格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように設けたことにより、フィルムの伸縮に伴い金属パターン層に断線が起こり、電磁波シールド性を損なうといった問題の発生を防止することができる。

【0021】また、透明フィルムを格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように張り付けたことにより、透明フィルム層を金属パターン層上に張り付けた際に生じる気泡を脱気しにくくなるが、図1に示されるように格子パターン部のアース部に接している格子パターンの開口面積を、アース部に接していない格子パターンの開口面積よりも大きくするように形成したことにより、後工程で加圧処理を施した際に、アース部との境界部に残留する気泡を脱気することができ、電磁波シールド材の視認性を向上させることができる。なお、図1に示された実施形態では、アース部に接する開口領域の形状を5角形としているが、本発明は開口領域の形ではなく面積に主眼をおいているので、開口領域の形は種々変形実施することが可能である。また、この開口領域の面積は透明フィルムをラミネートしただけで気泡が混入することがない大きさに取るとよい。

【0022】次に、本発明に係る電磁波シールド材の第2の実施形態について、図4から図7を参照しながら説明する。

【0023】この第2の実施形態も透明基材1上に金属パターン層2と透明フィルム層とが順次形成された電磁波シールド材である。また、金属パターン層2も上述したように格子状に形成された格子パターン部3と、格子パターン部の外周の少なくとも一辺に形成された金属部

材からなるアース部4とにより構成されている。

【0024】この電磁波シールド材は、透明基材上に金属パターン層を形成してから、その金属パターン層の上面に透明フィルム層を形成するのであるが、金属パターン層の上面に透明フィルム層を張り付けると、金属パターン層の凹凸により金属パターン層と透明フィルムとの間に気泡が発生する。特に、金属パターン層を構成する格子パターン部の格子角に溜まった気泡は、図9に示された従来の格子パターン部の構成では、容易には脱気することができなかった。

【0025】そこで、この第2の実施形態では、図4に示されるように、金属パターン層を構成する格子パターン部の格子パターンを、透明基材の面に平行する断面の面積が透明基材に近づく程大きくなるように形成し、また、図5に示されるように格子パターンの各格子角を弧状に形成している。このように格子パターン部を形成することにより、格子角に溜まった気泡が抜けやすくなり、後加工の加圧処理により容易に脱気することができ。なお、視認性を低下させない範囲で弧状を形成すれば良いが、弧状に形成する格子角の角度は、以下に示す式に従って算出された値をもとに形成するとよい。 $D = T \times K$ なお、Tは金属パターンの膜厚を表し、Dは格子の中心に向かって曲線を描く格子パターンに図6に示されるような2つが直交する接線を引いた時に、この2つの接線の交点から接点までの距離を表し、Kはこの格子角の角度を調整する定数値を表し、1~10、好ましくは2~5の値であるとよい。

【0026】この金属パターン層は、以下の工程により形成される。透明基材上に金属層を形成し、この金属層上にレジストを塗布する。そして、レジストに格子角が弧状に形成された格子パターンからなるマスクを被せてパターン露光し、エッチングを行う。エッチングは、図7のAに示されるように、格子パターンの透明基材と平行する断面の面積がレジストパターンの面積と等しくなった後さらにエッチングを行い、図7のBに示されるように格子パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。または、図7のCに示されるようにレジスト近傍の格子パターンの透明基材と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなり、金属パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。

【0027】このようなエッチング方法により、透明基材の面に平行する断面の面積が、透明基材に近づく程大きくなり、格子角が弧状に形成された格子パターンからなる格子パターン部と、アース部とが一体形成された金属パターン層を形成することができる。

【0028】この第2の実施形態は、上述した第1の実施形態との組み合わせが可能である。第1と第2の実施形態を組み合わせることで、透明フィルムを張り付ける

際に発生する気泡の脱気効果をさらに高めることができる。

【0029】次に上述した実施形態の作成実施例の製造工程を図8に示されたフローチャートを参照しながら説明する。

【0030】まず、ステップS1にて、透明性に優れた50~100 $\mu$ mの厚さのPETフィルム上に200A~2000Aの厚さの銅膜を真空蒸着法、またはスパッタリング法により形成する。そして、ステップS2にて、電気めっき法により銅膜を所定の厚さに形成する。硫酸銅200g/lと、硫酸60g/lとを溶かした水溶液にPETフィルムを浸漬して銅膜に電流密度1A/dm<sup>2</sup>で30分間給電し、所望の厚さの銅層を形成する。銅層の厚さは4~10 $\mu$ mが適当である。

【0031】次にステップS3にて、銅層を形成したPETフィルムを透明基板に張り合わせる。透明基材とPETフィルムとの接着は透明性に優れた接着剤を25 $\mu$ m程度の厚さで設けて接着する。次にステップS4にて、銅層上にレジストを塗布する。この作成実施例ではレジスト剤として東京応化工業株式会社製、商品名TLCR-P8008を用いる。透明基材を銅層を上にしてスピナー上に固定し、銅層上にレジストを滴下して1500rpmで1分間、回転させる。

【0032】次にステップS5にて、レジストを塗布した基板をブレベークする。この作成実施例では、90℃に熱したクリーンオープンに20分間入れてベークする。そしてステップS6にて、ブレベークしたレジストにマスクを重ねてパターン露光する。第1の実施形態を作成する際には、アース部に接する格子パターン部の開口面積が、アース部に接しない格子パターンの開口面積よりも大きくなるように形成されたマスクを用いる。なお、この作成実施例では、アース部に接していない格子パターンの開口面積を100~200 $\mu$ m角、アース部に接する格子パターンの開口面積を500 $\mu$ m角となるようなマスクを用いた。

【0033】ステップS7にて、現像液に漬けて現像し、レジストの感光しない部分を剥離する。なお、露光は120mj/cm<sup>2</sup>で、現像は、25℃、0.8%のKOH水溶液に1分間漬けることにより行う。

【0034】次に露光、現像した基板をステップS8にて水洗いし、ステップS9にて、エッチングを行う。この作成実施例では、エッチング液にメルテックス株式会社製、商品名メルストリップMN-957を用いた。40℃のエッチング液を50秒間透明基板の上面にスプレーし銅層を所定のパターンに形成する。第2の実施形態を作成する際には、上述の如く、格子パターンの透明基材と平行する断面の面積がレジストパターンの面積と等しくなった後さらにエッチングを行い、図7のBに示されるように格子パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッ

チングを行う。または、図7のCに示されるようにレジスト近傍の格子パターンの透明基材と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなり、金属パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。

【0035】次にステップS10にて、エッチング処理を施した基板を水洗いし、ステップS11にて、乾燥させる。乾燥は120℃で60秒間行う。

【0036】次に、ステップS11にて、乾燥させた基板の両面に反射防止フィルムをラミネートする。この作成実施例では、反射防止フィルムとして、旭硝子株式会社製、商品名ARCTP-UR210を用い、この反射防止フィルムを5Kg/cm<sup>2</sup>で基板の両面にラミネートした。なお、この作成実施例では、銅パターンの断線を防ぐために、銅パターン層上に形成する反射防止フィルムを、アース部に2mm程度重なるように設けた。

【0037】次にステップS13にて、反射防止フィルムを両面にラミネートした基板に加圧、加熱処理を施し、反射防止フィルムのラミネート時に発生した気泡を除去する。この作成実施例では、40℃～80℃での加熱処理と、4Kg/cm<sup>2</sup>～5Kg/cm<sup>2</sup>での加圧処理を15分～30分間行う。これにより、銅パターン層間および銅パターン層とアース部の間に生じた気泡を脱気することができる。

【0038】なお、上述した実施形態は、本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0039】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の電磁波シールド材は、格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことにより、透明フィルムを金属パターン層上に張り付ける際に発生する気泡を容易に脱気することができる。

【0040】また、格子パターン部の格子パターンを、透明基材の面に平行する断面の面積が透明基材に近づく程大きくなるように形成したことにより、透明フィルムを張り付けた際に格子角に溜まりやすかった気泡を容易\*

\*に脱気することができる。

【0041】また、格子パターン部の各格子角を弧状に形成することにより、透明フィルムを張り付けた際に格子角に溜まりやすかった気泡を容易に脱気することができる。

【0042】また、透明フィルム層を、格子パターン部全面及びアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように透明な接着剤による接着層を設けて張り付けたことにより、熱、湿度等によりフィルムに伸縮が生じ、フィルムの端に接している金属パターン層が断線し、電磁波シールド性を損なうという不具合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波シールド材の第1の実施形態を表す平面図である。

【図2】第1の実施形態の構成を表す断面図である。

【図3】第1の実施形態の構成を表す断面図である。

【図4】本発明の電磁波シールド材の第2の実施形態を表す断面図である。

【図5】第2の実施形態の構成を表す平面図である。

【図6】格子パターンの格子角の設定方法を説明するための図である。

【図7】第2の実施形態の形成方法を表す図である。

【図8】作成実施例の製造工程を表すフローチャートである。

【図9】従来の電磁波シールド材の構成を表す平面図である。

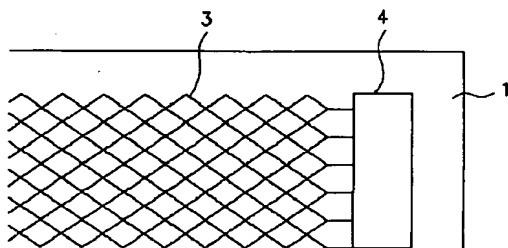
【図10】金属パターン層と透明フィルム層との間に発生する気泡の状態を表す図である。

【図11】従来の格子パターンの構成を表す平面図である。

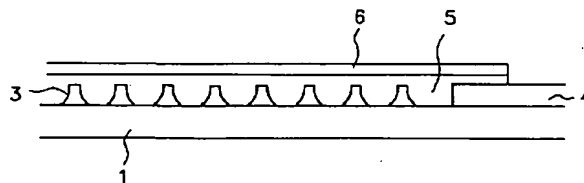
【符号の説明】

- 1 透明基材
- 2 金属パターン層
- 3 格子パターン部
- 4 アース部
- 5 接着層
- 6 透明フィルム層

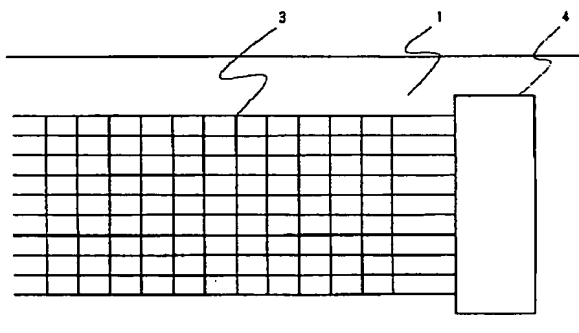
【図1】



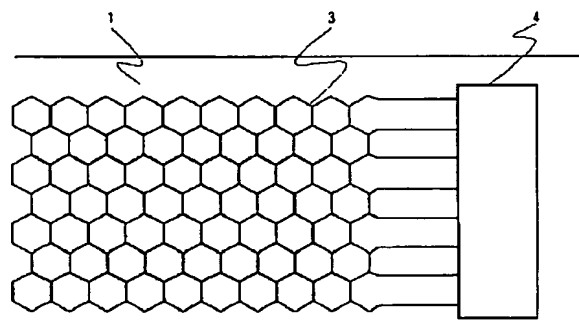
【図2】



【図3】

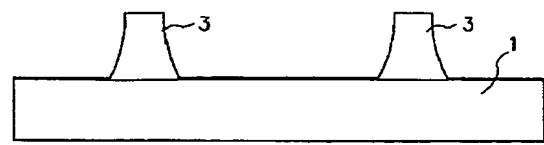


(A)

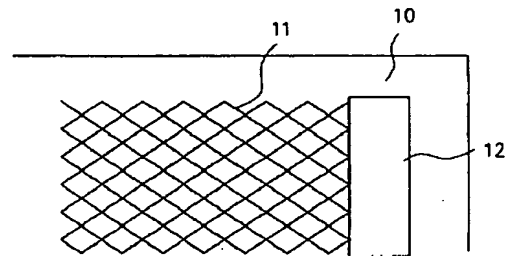


(B)

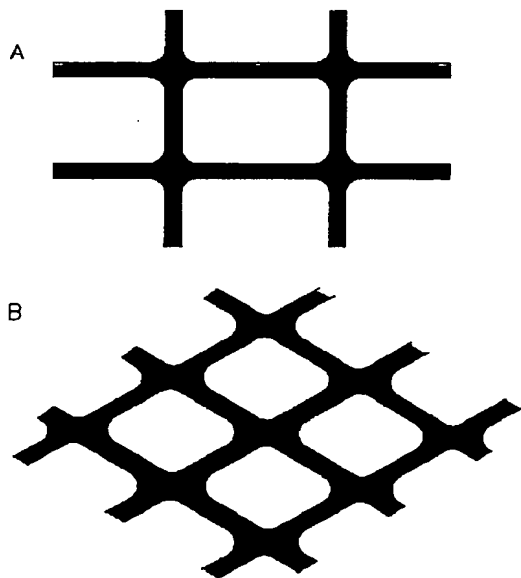
【図4】



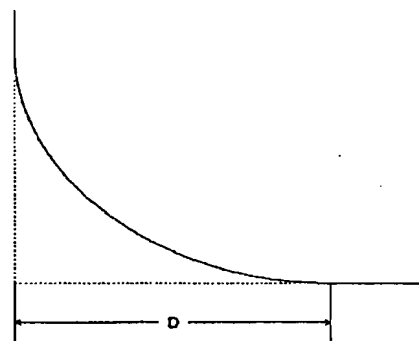
【図9】



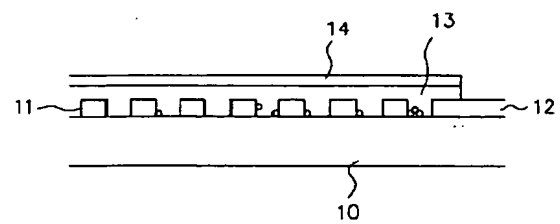
【図5】



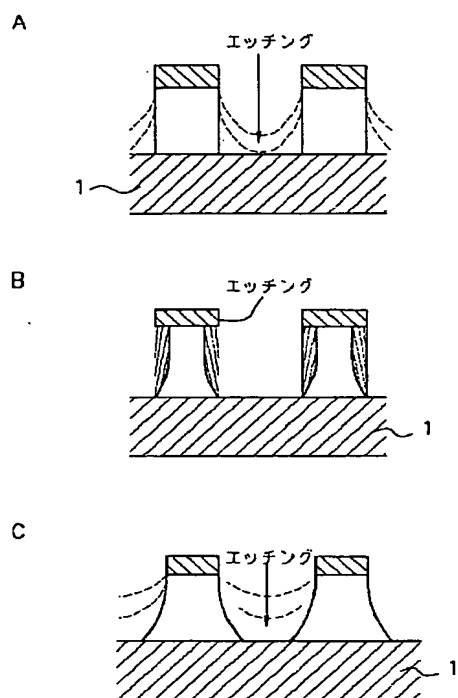
【図6】



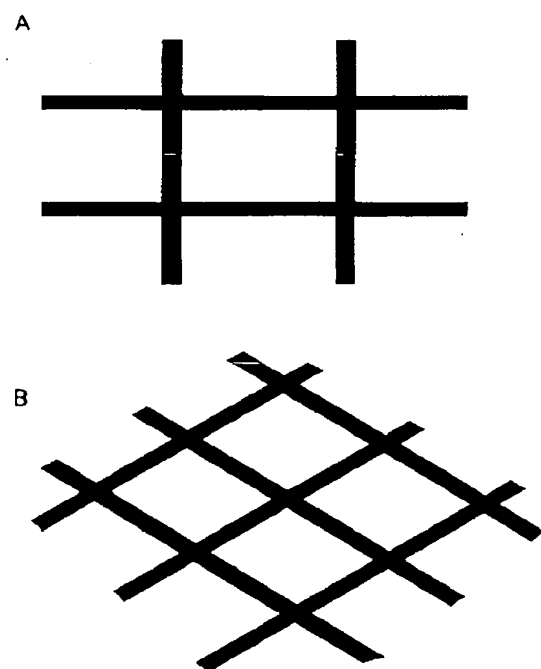
【図10】



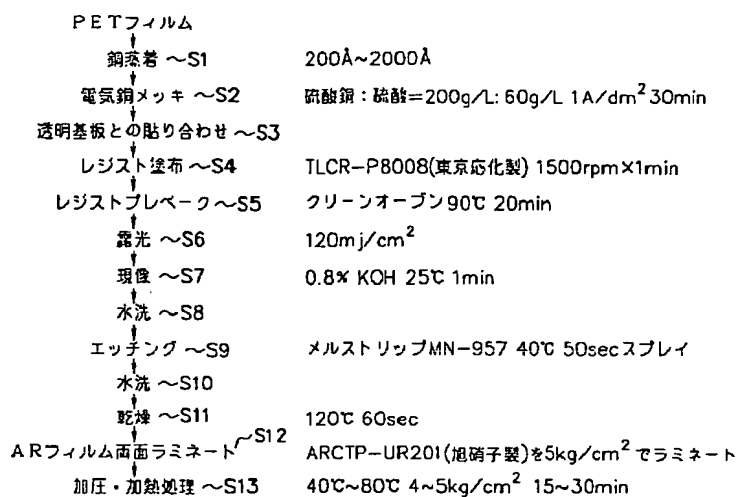
【図7】



【図11】



【図8】





## フロントページの続き

(72)発明者 的野 友和  
東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同  
印刷株式会社内  
(72)発明者 岡本 良平  
東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同  
印刷株式会社内

(72)発明者 前田 幸次郎  
東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同  
印刷株式会社内  
F ターム(参考) 4F100 AB01B AR00A AR00G AT00C  
BA03 BA07 BA10A BA10C  
DB01B DC15B GB43 JD08  
JN01A JN01C JN01G  
5C040 GA10 GH10 JA14 LA05 MA08  
MA22  
5G435 AA01 AA16 BB06 GG33 KK07

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成14年7月10日(2002.7.10)

【公開番号】特開2000-137441(P2000-137441A)  
 【公開日】平成12年5月16日(2000.5.16)  
 【年通号数】公開特許公報12-1375  
 【出願番号】特願平10-312554  
 【国際特許分類第7版】

G09F 9/00 309  
 H01J 11/02  
 // B32B 9/00

【FI】

G09F 9/00 309 A  
 H01J 11/02 Z  
 B32B 9/00 A

【手続補正書】  
 【提出日】平成14年4月4日(2002.4.4)  
 【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【書類名】 明細書  
 【発明の名称】 電磁波シールド材、プラズマディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材上に、格子状に形成された格子パターン部と該格子パターン部の外周の少なくとも一辺に金属部材からなるアース部とを有する金属パターン層が設けられた電磁波シールド材において、前記格子パターン部の前記アース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことを特徴とする電磁波シールド材。

【請求項2】 透明基材上に格子状に形成された金属パターン層が設けられた電磁波シールド材において、前記格子パターンの各格子角は、弧状に形成されていることを特徴とする電磁波シールド材。

【請求項3】 前記格子パターン部の格子パターンは、前記透明基材の面に平行する断面の面積が、前記透明基材に近づく程大きくなるように形成したことを特徴とする請求項1または2記載の電磁波シールド材。

【請求項4】 前記金属パターン層の格子パターン部と、該格子パターン部と接している前記アース部の端部とに連続して透明な接着層と透明フィルム層とが順次形成されていることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の電磁波シールド材。

【請求項5】 請求項1から4の何れか1項に記載の電磁波シールド材を画面前部に設けたことを特徴とするブ

ラズマディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、良好な視認性を有する電磁波シールド材、プラズマディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、映像表示装置に使用されるガス放電表示パネル、例えば、PDP(プラズマディスプレイパネル)などにより放電される電磁波の外部への漏洩防止対策として、図9に示されるように、透明基材10上に格子状に形成された格子パターン部11と、格子パターン部11の外周に形成された金属部材からなるアース部12とを有する金属パターン層を設けて、PDPの前面に配置する方法が取られている。

【0003】しかしながら、この金属パターン層を形成した電磁波シールド材をPDPなどの表示画面の前面に設けると、PDPより放出される光及び外光の電磁波シールド材での反射量が増加し、画面の視認性が低下するといった問題が発生する。そこで、この不具合を防止するために、屈折率の異なる光学的薄膜を透明基材上に反射防止層を形成して、画面の視認性の低下を防止している。その他に、PDPから発生し、リモートコントローラ等の誤動作を引き起こす近赤外線除去するための近赤外線吸収層、ニュートンリングの発生により視認性が低下するのを防止するアンチグレア(AG)層等も必要となる。

【0004】層の形成方法には、反射防止剤を基板上に塗布する方法と、フィルムを張り付ける方法とがあるが、塗りムラがない、上述した反射防止機能、近赤外線吸収機能、AG機能を付加しやすい、厚みの調整が可能等の理由からフィルムを張り付ける方法が好ましい。た

だし、アース部は金属表面を露出させる必要があるため格子パターン部上にラミネートする。

【0005】しかしながら、電磁波シールド材の格子パターン部上にフィルムをラミネートすると、金属パターン層により生じる透明基材との凹凸により、図10に示されるように金属パターン層とフィルム層との間に気泡が残留するといった問題が起こる。金属パターン層とフィルム層との間に気泡が存在すると、画面の視認性を低下させるといった不具合を生じる。

【0006】そこで、金属パターン層上にフィルムをラミネートした電磁波シールド材に加圧処理を施し、金属パターン層内部に混入した気泡を脱気していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した金属パターン層上のみフィルムをラミネートすると、透明基材とフィルム層との熱伸縮率が異なるため、熱、湿度等によるフィルムの伸縮に伴い、フィルムの端に接している金属パターン層に断線が起り、電磁波シールド性を損なうという問題が発生する。

【0008】そこで、フィルムを格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部を被覆するように張り付けることで、フィルムの伸縮による断線の発生を防止している。しかし、格子パターン部とアース部の接続部は格子パターンの開口面積が小さくなりやすく、フィルムをアース部の格子パターン部と接している側の端部を被覆するように張り付けた後で加圧処理を行っても、アース部と格子パターン部との境界に気泡が残留してしまう。この気泡はPDPより発生する熱により膨張し、フクレ、ウキ等の外観上の欠点となり、また、電磁波シールド材の視認性も低下させる。

【0009】また、従来の電磁波シールド材は、図11のAに示されるように格子パターン部を構成する各格子パターンの格子角を略直角、または図11のBに示されるように鋭角に形成していたため、格子角に気泡が残留しやすく、視認性を低下させるといった問題を生じていた。

【0010】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、反射防止等の機能を有するフィルムのラミネート時に金属パターン層の格子パターン部に生じる気泡を容易に脱気することができる電磁波シールド材、プラズマディスプレイを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明の電磁波シールド材は、透明基材上に、格子状に形成された格子パターン部と該格子パターン部の外周の少なくとも一辺に金属部材からなるアース部とを有する金属パターン層が設けられた電磁波シールド材であって、格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことを特徴とする。

【0012】上記の格子パターン部の格子パターンは、透明基材の面に平行する断面の面積が、透明基材に近づく程大きくなるように形成するとよい。

【0013】上記の格子パターンの各格子角は、弧状に形成されているとよい。

【0014】上記の電磁波シールド材は、金属パターン層の格子パターン部と、格子パターン部と接しているアース部の端部とに連続して透明な接着層と透明フィルム層とが順次形成されているとよい。

【0015】本発明のプラズマディスプレイは、請求項1から4の何れか1項に記載の電磁波シールド材を画面前部に設けたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明の電磁波シールド材の実施の形態を詳細に説明する。図1～図8を参照すると本発明の電磁波シールド材の実施形態が示されている。

【0017】まず、図1から図3を参照しながら本発明に係る電磁波シールド材の第1の実施形態について説明する。

【0018】図1に示された本発明に係る電磁波シールド材は、透明基材1上に金属パターン層2が設けられている。この金属パターン層2は、図1に示されるように、格子状に形成された格子パターン部3と、格子パターン部3の外周の少なくとも一辺に形成された金属部材からなるアース部4とからなる。また、この金属パターン層2の上面には、透明な接着剤による接着層5により透明フィルム層6が図2に示された格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように張り付けられている。

【0019】ガラスや樹脂などからなる透明基材1上に形成される金属パターン層には、例えば、PDPにより放電される電磁波の外部への漏洩を防止するために、銅、銀、ニッケル、ITO（酸化インジウム（ $\text{In}_2\text{O}_3$ ）と二酸化錫の固溶体）等の高導電率の金属が用いられる。この金属パターン層2は、格子状に形成された格子パターン部と、格子パターン部の外周に形成されたアースをとるための金属部材からなるアース部とからなる。アース部は、格子パターンの外周の一辺のみに設けてもよいし、2辺または全ての辺に設けてもよい。格子パターン部の格子パターンは、図1に示された格子角が鋭角に交叉するパターンだけでなく、図3のAに示されるような格子角が略直角に形成されたパターンや、図3のBに示されるような格子により多角形が形成されたパターンであってもよい。本実施形態では、図1に示されるように格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の開口面積より大きくするように形成している。この金属パターン層の形成方法としては、無電解めっき法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などにより透明基材の表面に金属

層を形成し、金属層上にレジストを塗布してエッチングにより格子パターン部とアース部とを一体形成する方法が適当であるが、エッチングにより格子パターン部を形成し、帯状の金属箔を張り付けてアース部を形成した後両者を接続するなど、格子パターン部とアース部とを別々に形成してもよい。

【0020】金属パターン層上に形成された透明フィルム層6は、透明な樹脂からなるフィルムを金属パターン層の格子パターン部の全面と、アース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように接着層5により張り付けられている。透明フィルム層6には、反射防止機能、近赤外線吸収機能、AG機能の何れか1つまたは2つ以上の機能が付加されている。例えば、反射防止機能を有する透明フィルム層を用いると、PDPより放出される光及び外光が金属パターン層で反射し、画面の視認性を低下させるという不具合を防止することができる。また、近赤外線吸収機能を有する透明フィルム層を用いると、PDPより放出される近赤外線をこの透明フィルム層で吸収することができる。また、AG機能を有する透明フィルム層を用いると、ニュートンリングの発生により視認性が低下するのを防止することができる。

【0021】上記構成の電磁波シールド材は、透明フィルム層を格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように設けたことにより、フィルムの伸縮に伴い金属パターン層に断線が起り、電磁波シールド性を損なうといった問題の発生を防止することができる。

【0022】また、透明フィルムを格子パターン部の全面とアース部の格子パターン部と接している側の端部とに連続して被覆するように張り付けたことにより、透明フィルム層を金属パターン層上に張り付けた際に生じる気泡を脱気しにくくなるが、図1に示されるように格子パターン部のアース部に接している格子パターンの開口面積を、アース部に接していない格子パターンの開口面積よりも大きくなるように形成したことにより、後工程で加圧処理を施した際に、アース部との境界部に残留する気泡を脱気することができ、電磁波シールド材の視認性を向上させることができる。なお、図1に示された実施形態では、アース部に接する開口領域の形状を五角形としているが、本発明は開口領域の形ではなく面積に主眼をおいているので、開口領域の形は種々変形実施することが可能である。また、この開口領域の面積は透明フィルムをラミネートしただけで気泡が混入することがない大きさに取るとよい。

【0023】次に、本発明に係る電磁波シールド材の第2の実施形態について、図4から図7を参照しながら説明する。

【0024】この第2の実施形態も透明基材1上に金属パターン層2と透明フィルム層とが順次形成された電磁

波シールド材である。また、金属パターン層2も上述したように格子状に形成された格子パターン部3と、格子パターン部の外周の少なくとも一辺に形成された金属部材からなるアース部4とにより構成されている。

【0025】この電磁波シールド材は、透明基材上に金属パターン層を形成してから、その金属パターン層の上面に透明フィルム層を形成するのであるが、金属パターン層の上面に透明フィルム層を張り付けると、金属パターン層の凹凸により金属パターン層と透明フィルムとの間に気泡が発生する。特に、金属パターン層を構成する格子パターン部の格子角に溜まった気泡は、図9に示された従来の格子パターン部の構成では、容易には脱気することができなかった。

【0026】そこで、この第2の実施形態では、図4に示されるように、金属パターン層を構成する格子パターン部の格子パターンを、透明基材の面に平行する断面の面積が透明基材に近づく程大きくなるように形成し、また、図5に示されるように格子パターンの各格子角を弧状に形成している。このように格子パターン部を形成することにより、格子角に溜まった気泡が抜けやすくなり、後加工の加圧処理により容易に脱気することができる。なお、視認性を低下させない範囲で弧状を形成すれば良いが、弧状に形成する格子角の角度は、以下に示す式に従って算出された値をもとに形成するとよい。

$$D = T \times K$$

なお、Tは金属パターンの膜厚を表し、Dは格子の中心に向かって曲線を描く格子パターンに図6に示されるような2つが直交する接線を引いた時に、この2つの接線の交点から接点までの距離を表し、Kはこの格子角の角度を調整する定数値を表し、1～10、好ましくは2～5の値であるとよい。

【0027】この金属パターン層は、以下の工程により形成される。透明基材上に金属層を形成し、この金属層上にレジストを塗布する。そして、レジストに格子角が弧状に形成された格子パターンからなるマスクを被せてパターン露光し、エッチングを行う。エッチングは、図7のAに示されるように、格子パターンの透明基材と平行する断面の面積がレジストパターンの面積と等しくなった後さらにエッチングを行い、図7のBに示されるように格子パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。または、図7のCに示されるようにレジスト近傍の格子パターンの透明基材と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなり、金属パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。

【0028】このようなエッチング方法により、透明基材の面に平行する断面の面積が、透明基材に近づく程大きくなり、格子角が弧状に形成された格子パターンからなる格子パターン部と、アース部とが一体形成された金

属パターン層を形成することができる。

【0029】この第2の実施形態は、上述した第1の実施形態との組み合わせが可能である。第1と第2の実施形態を組み合わせることで、透明フィルムを張り付ける際に発生する気泡の脱気効果をさらに高めることができる。

【0030】次に上述した実施形態の作成実施例の製造工程を図8に示されたフローチャートを参照しながら説明する。

【0031】まず、ステップS1にて、透明性に優れた50～100 $\mu$ mの厚さのPETフィルム上に200Å～2000Åの厚さの銅膜を真空蒸着法、またはスパッタリング法により形成する。そして、ステップS2にて、電気めっき法により銅膜を所定の厚さに形成する。硫酸銅200g/lと、硫酸60g/lとを溶かした水溶液にPETフィルムを浸漬して銅膜に電流密度1A/dm<sup>2</sup>で30分間給電し、所望の厚さの銅層を形成する。銅層の厚さは4～10 $\mu$ mが適当である。

【0032】次にステップS3にて、銅層を形成したPETフィルムを透明基板に張り合わせる。透明基材とPETフィルムとの接着は透明性に優れた接着剤を25 $\mu$ m程度の厚さで設けて接着する。次にステップS4にて、銅層上にレジストを塗布する。この作成実施例ではレジスト剤として東京応化工業株式会社製、商品名TLCR-P8008を用いる。透明基材を銅層を上にしてスピナー上に固定し、銅層上にレジストを滴下して1500rpmで1分間、回転させる。

【0033】次にステップS5にて、レジストを塗布した基板をブレベークする。この作成実施例では、90℃に熱したクリーンオープンに20分間入れてベークする。そしてステップS6にて、ブレベークしたレジストにマスクを重ねてパターン露光する。第1の実施形態を作成する際には、アース部に接する格子パターン部の開口面積が、アース部に接しない格子パターンの開口面積よりも大きくなるように形成されたマスクを用いる。なお、この作成実施例では、アース部に接していない格子パターンの開口面積を100～200 $\mu$ m角、アース部に接する格子パターンの開口面積を500 $\mu$ m角となるようなマスクを用いた。

【0034】ステップS7にて、現像液に漬けて現像し、レジストの感光しない部分を剥離する。なお、露光は120mJ/cm<sup>2</sup>で、現像は、25℃、0.8%のKOH水溶液に1分間漬けることにより行う。

【0035】次に露光、現像した基板をステップS8にて水洗いし、ステップS9にて、エッチングを行う。この作成実施例では、エッチング液にメルテックス株式会社製、商品名メルストリップMN-957を用いた。40℃のエッチング液を50秒間透明基板の上面にスプレーし銅層を所定のパターンに形成する。第2の実施形態を作成する際には、上述の如く、格子パターンの透明基

材と平行する断面の面積がレジストパターンの面積と等しくなった後さらにエッチングを行い、図7のBに示されるように格子パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。または、図7のCに示されるようにレジスト近傍の格子パターンの透明基材と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなり、金属パターンの透明基材と平行する断面の面積が、透明基材に近づくにつれて大きくなるようにエッチングを行う。

【0036】次にステップS10にて、エッチング処理を施した基板を水洗いし、ステップS11にて、乾燥させる。乾燥は120℃で60秒間行う。

【0037】次に、ステップS11にて、乾燥させた基板の両面に反射防止フィルムをラミネートする。この作成実施例では、反射防止フィルムとして、旭硝子株式会社製、商品名ARCTP-UR210を用い、この反射防止フィルムを5Kg/cm<sup>2</sup>で基板の両面にラミネートした。なお、この作成実施例では、銅パターンの断線を防ぐために、銅パターン層上に形成する反射防止フィルムを、アース部に2mm程度重なるように設けた。

【0038】次にステップS13にて、反射防止フィルムを両面にラミネートした基板に加圧、加熱処理を施し、反射防止フィルムのラミネート時に発生した気泡を除去する。この作成実施例では、40℃～80℃での加熱処理と、4Kg/cm<sup>2</sup>～5Kg/cm<sup>2</sup>での加圧処理を15分～30分間行う。これにより、銅パターン層間および銅パターン層とアース部の間に生じた気泡を脱気することができる。

【0039】なお、上述した実施形態は、本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0040】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の電磁波シールド材は、格子パターン部のアース部に接している格子の開口面積を、アース部に接していない格子の面積より大きくしたことにより、透明フィルムを金属パターン層上に張り付ける際に発生する気泡を容易に脱気することができる。

【0041】また、格子パターン部の格子パターンを、透明基材の面に平行する断面の面積が透明基材に近づく程大きくなるように形成したことにより、透明フィルムを張り付けた際に格子角に溜まりやすかった気泡を容易に脱気することができる。

【0042】また、格子パターン部の各格子角を弧状に形成することにより、透明フィルムを張り付けた際に格子角に溜まりやすかった気泡を容易に脱気することができる。

【0043】また、透明フィルム層を、格子パターン部全面及びアース部の格子パターン部と接している側の端

部とに連続して被覆するように透明な接着剤による接着層を設けて張り付けたことにより、熱、湿度等によりフィルムに伸縮が生じ、フィルムの端に接している金属パターン層が断線し、電磁波シールド性を損なうという不具合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波シールド材の第1の実施形態を表す平面図である。

【図2】第1の実施形態の構成を表す断面図である。

【図3】第1の実施形態の構成を表す断面図である。

【図4】本発明の電磁波シールド材の第2の実施形態を表す断面図である。

【図5】第2の実施形態の構成を表す平面図である。

【図6】格子パターンの格子角の設定方法を説明するための図である。

【図7】第2の実施形態の形成方法を表す図である。

【図8】作成実施例の製造工程を表すフローチャートである。

【図9】従来の電磁波シールド材の構成を表す平面図である。

【図10】金属パターン層と透明フィルム層との間に発生する気泡の状態を表す図である。

【図11】従来の格子パターンの構成を表す平面図である。

【符号の説明】

- 1 透明基材
- 2 金属パターン層
- 3 格子パターン部
- 4 アース部
- 5 接着層
- 6 透明フィルム層